



CAPACITIVE PROXIMITY DETECTOR

Patent number: WO8908352
Publication date: 1989-09-08
Inventor: MAREK JIRI (AT)
Applicant: SETEC MESSGERAETE GMBH (AT)
Classification:
 - international: *H03K17/955; H03K17/94; (IPC1-7): H03K17/955*
 - european: H03K17/955
Application number: WO1989AT00021 19890302
Priority number(s): AT19880000553 19880303

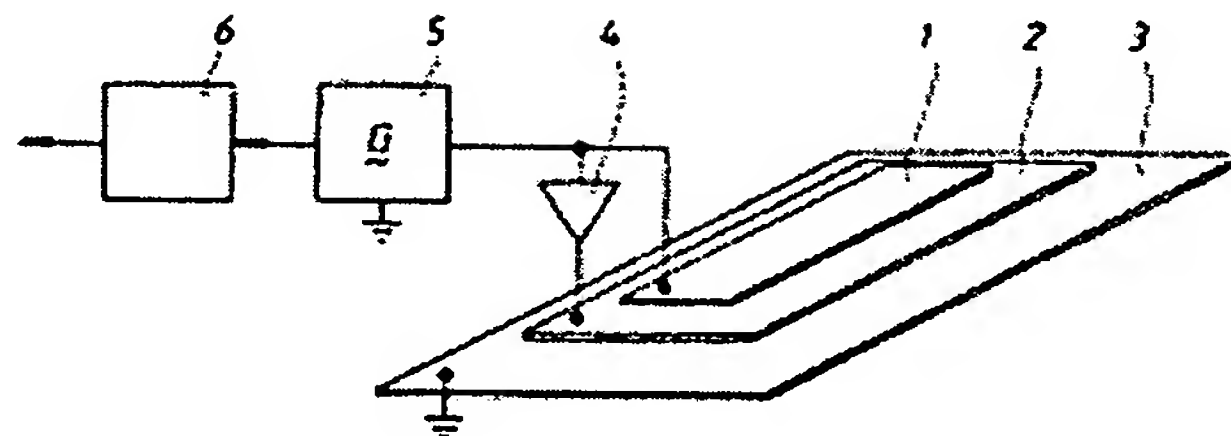
Also published as:
 EP0357733 (A1)

Cited documents:
 GB2005422
 US3496381

[Report a data error here](#)

Abstract of WO8908352

A capacitive proximity detector comprises two mutually electrically insulated electrodes, at least one of which is flat, connected to a signal generator. The input of an amplifier is connected to one of the electrodes. In order to reduce the basic capacity of the detector, the output of the amplifier (4) is connected to an intermediate electrode (2) arranged between, and insulated from, the electrodes (1, 3), which are permanently connected to the generator (5).



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro

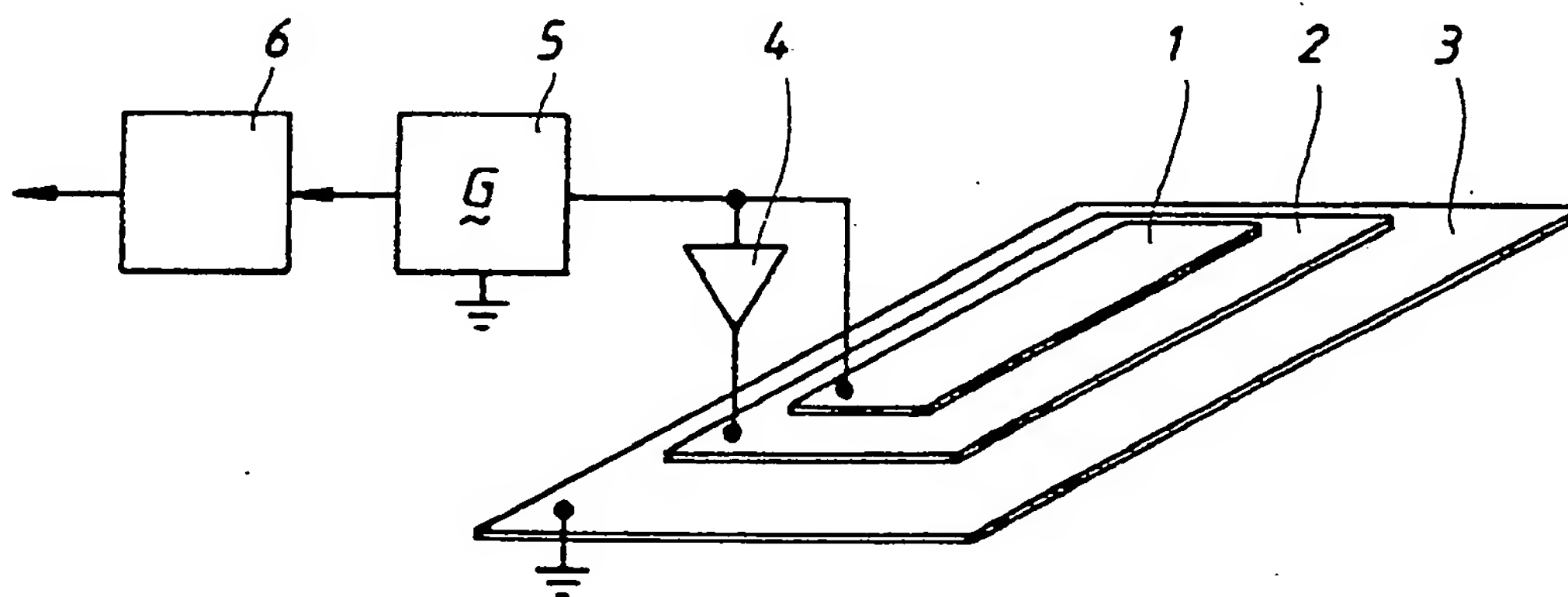


INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁴ : H03K 17/955	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 89/ 08352 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 8. September 1989 (08.09.89)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT89/00021 (22) Internationales Anmeldedatum: 2. März 1989 (02.03.89) (31) Prioritätsaktenzeichen: A 553/88 (32) Prioritätsdatum: 3. März 1988 (03.03.88) (33) Prioritätsland: AT (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SE- TEC MESSGERÄTE GESELLSCHAFT M.B.H. [AT/AT]; Elisabethstraße 1/24, A-1010 Wien (AT). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : MAREK, Jiri [AT/ AT]; Weilburgstraße 103/6, A-2500 Baden (AT). (74) Anwalt: KLIMENT, Peter; Singerstraße 8/3/8, A-1010 Wien (AT).		(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (eu- ropäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US. Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelas- senen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Än- derungen eintreffen.

(54) Title: CAPACITIVE PROXIMITY DETECTOR

(54) Bezeichnung: KAPAZITIVER NÄHERUNGSGEBER



(57) Abstract

A capacitive proximity detector comprises two mutually electrically insulated electrodes, at least one of which is flat, connected to a signal generator. The input of an amplifier is connected to one of the electrodes. In order to reduce the basic capacity of the detector, the output of the amplifier (4) is connected to an intermediate electrode (2) arranged between, and insulated from, the electrodes (1, 3), which are permanently connected to the generator (5).

(57) Zusammenfassung

Kapazitiver Näherungsgeber bei dem zwei voneinander isoliert gehaltene Elektroden mit einem Signalgenerator elektrisch verbunden sind, von denen mindestens eine flächig ausgebildet ist, wobei der Eingang eines Verstärkers mit einer dieser Elektroden verbunden ist. Um die Grundkapazität des Gebers zu vermindern, ist vorgesehen, daß der Ausgang des Verstärkers (4) mit einer zwischen den mit dem Generator (5) ständig verbundenen Elektroden (1, 3) angeordneten Zwischenelektrode (2) verbunden ist, die gegenüber den beiden übrigen Elektroden (1, 3) isoliert angeordnet ist.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
AU	Australien	GA	Gabun	MW	Malawi
BB	Barbados	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BE	Belgien	HU	Ungarn	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	IT	Italien	RO	Rumänien
BJ	Benin	JP	Japan	SD	Sudan
BR	Brasilien	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KR	Republik Korea	SN	Senegal
CG	Kongo	LI	Liechtenstein	SU	Soviet Union
CH	Schweiz	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CM	Kamerun	LU	Luxemburg	TG	Togo
DE	Deutschland, Bundesrepublik	MC	Monaco	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
FI	Finnland	ML	Mali		

Kapazitiver Näherungsgeber

Die Erfindung bezieht sich auf einen kapazitiven Näherungsgeber, bei dem zwei voneinander isoliert gehaltene Elektroden mit einem Signalgenerator elektrisch verbunden sind, von denen mindestens eine flächig ausgebildet ist, wobei der Eingang eines Verstärkers mit einer dieser Elektroden verbunden ist.

Ein solcher Näherungsgeber wurde z.B. durch die DE-OS 35 09 507 bekannt. Bei dieser vorbekannten Lösung sind zwei eine gemeinsame Elektrode aufweisende Kondensatoren vorgesehen, von denen jeweils einer im Rückkopplungskreis eines Differenzverstärkers eingeschaltet ist, wobei aber die dritte Elektrode jeweils potentialfrei gehalten ist. Bei dieser Lösung ergeben sich jedoch erhebliche Probleme bei der Auswertung der erhaltenen Signale, die außerdem stark von äußeren Bedingungen abhängig sind. So würde sich eine solche Lösung kaum als Abstandssensor für eine Einparkhilfe für Kraftfahrzeuge eignen.

Weiters sind Näherungssensoren bekannt, bei denen eine kapazitive Geberplatte eine Hälfte eines Kondensators bildet und die zweite Hälfte dieses Kondensators direkt oder indirekt mit Masse verbunden ist. Eine solche Anordnung, die sich zwar durch ein großes Maß an Einfachheit auszeichnet, weist aber eine Reihe von Nachteilen auf.

So ergibt sich bei diesen eine hohe Grundkapazität gegen Masse, wodurch nur mehr eine relativ geringe Empfindlichkeit gegeben ist. Weiters erschweren parasitäre Widerstände, die sich durch Verschmutzung oder dem zeitweisen Einfluß von Feuchtigkeit ergeben, ein Messen unter reproduzierbaren Verhältnissen. Außerdem gehen bei solchen Anordnungen auch kleine Deformationen der Elektroden relativ stark in die Messung ein.

Durch die DE-OS 20 44 790 wurde auch schon vorgeschlagen, die Abschirmung eines Zuleitungskabels von einer kapazitiven Geberplatte zu einem Niederfrequenzgenerator mit diesem zu verbinden, um die parasitäre Kapazität des Kabels teilweise zu

kompensieren. Doch wirkt sich diese Maßnahme nur auf das Zuleitungskabel aus und hat keinerlei Einfluß auf die Grundkapazität der Sensorplatten und der Befestigung, sodaß durch diese Maßnahme nicht viel gewonnen werden kann.

Ziel der Erfindung ist es, bei einem Näherungsgeber der eingangs erwähnten Art die Grundkapazität zu verkleinern, um eine höhere Stabilität des Gebers und eine größere Unempfindlichkeit desselben gegen Umwelteinflüsse zu erreichen.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß der Ausgang des Verstärkers mit einer zwischen den mit dem Generator ständig verbundenen Elektroden angeordneten Zwischenelektrode verbunden ist, die gegenüber den beiden übrigen Elektroden isoliert angeordnet ist.

Durch diese Maßnahmen ergibt sich eine wesentliche Verkleinerung der Grundkapazität gegenüber Masse, verglichen mit den bekannten Lösungen. Außerdem haben parasitäre ohm'sche Belastungen keinen nennenswerten Einfluß auf die Stabilität der Einrichtung und die Reproduzierbarkeit der Meßergebnisse. Weiters ergibt sich auch der Vorteil einer nur sehr geringen Empfindlichkeit auf das Eindringen von Fremdstoffen, wie z.B. Schmutz, zwischen die Elektroden und auf kleinere Deformationen derselben.

Als besonders günstig hat es sich erwiesen, wenn die Zwischenelektrode eine Fläche aufweist, deren Größe zwischen jener der beiden übrigen Elektroden liegt, wobei die kleinste Elektrode im wesentlichen zentrisch zur Zwischenelektrode angeordnet ist und die letztere die kleinere Elektrode im wesentlichen allseitig überragt, wobei vorzugsweise die drei Elektroden parallel und im wesentlichen konzentrisch zueinander angeordnet sind.

Auf diese Weise kommt es zu einer sehr günstigen Feldverteilung.

Nach einem weiteren Merkmal der Erfindung kann vorgesehen sein, daß zwischen einer mit dem Generator und der mit dem Verstärker verbundenen Zwischenelektrode eine weitere Zwischenelektrode angeordnet ist, in deren Bereich eine von dieser isolierte, Referenzelektrode vorgesehen ist, deren

Fläche wesentlich kleiner als jene der weiteren Zwischenelektrode ist, wobei die Referenzelektrode mit einem weiteren Ausgang des Generators verbunden ist und die weitere Zwischenelektrode mit dem Ausgang eines mit der Referenzelektrode eingangsseitig verbundenen weiteren Verstärkers verbunden ist.

Durch diese Maßnahmen ist eine sehr weitgehende Kompensation allfälliger Umwelteinflüsse möglich, da sich diese sowohl auf den Wert der durch die Referenzelektrode und die erste Zwischenelektrode gebildete Referenzkapazität, wie auch auf die sich zwischen Masse und der außenliegenden, mit dem Ausgang des Generators verbundenen Elektrode liegenden Meßkapazität auswirken. Dadurch kann bei einer Änderung des Wertes der Referenzkapazität auch der erfaßte Wert der Meßkapazität entsprechend korrigiert werden.

In diesem Zusammenhang kann die Referenzkapazität so dimensioniert werden, daß deren Wert dem Wert der Meßkapazität im wesentlichen entspricht.

Der Generator kann dabei durch zwei Schwingkreise gebildet sein, die durch die Meß- bzw. die Referenzkapazität beeinflussbar sind. Da die Referenzkapazität im wesentlichen konstant bleibt, bzw. sich nur aufgrund geänderter Umwelteinflüsse ändert, kann von dem Verhältnis der Frequenzen, mit denen die beiden Schwingkreise des Generators schwingen, auf den Wert der Meßkapazität geschlossen werden, der z.B. vom Abstand der entsprechenden Elektrode von einem mit Masse verbundenen Teil abhängt.

Ein besonders einfacher Aufbau eines solchen Näherungsgebers ergibt sich, wenn die Referenzelektrode in der Ebene der weiteren Zwischenelektrode angeordnet ist und vorzugsweise von dieser allseitig umschlossen ist.

Ein solcher Aufbau läßt sich leicht in der Weise herstellen, daß eine auf einem isolierenden Substrat aufgebrachte leitende Schichte entlang der Begrenzung der vorgesehenen Referenzelektrode, z.B. durch Ätzen, entfernt wird.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert.
Dabei zeigen:

Fig. 1 schematisch einen erfindungsgemäßen Näherungsgeber mit Auswerteschaltung,

Fig. 2 schematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Näherungsgebers,

Fig. 3 schematisch einen Schnitt durch den Näherungsgeber nach der Fig. 2,

Fig. 4 schematisch die Feldverteilung bei einem Anwendungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Näherungsschalters, und die

Fig. 5 a' bis f schematisch verschiedene Anwendungsmöglichkeiten für einen erfindungsgemäßen Näherungsgeber.

Der Ausgang des Generators 5, der z.B. durch einen Schwingkreis gebildet sein kann, ist mit einer Elektrode 1 des Näherungsgebers verbunden. An diesen Ausgang des Generators ist weiters der Eingang eines Verstärker 4 angeschlossen.

Der Generator 5 ist an Masse angeschlossen und damit mit der ebenfalls an Masse angeschlossenen Elektrode 3 gekoppelt. Selbstverständlich könnte auch eine Verbindung über eine entsprechende Leitung vorgesehen sein. Wesentlich ist dabei lediglich, daß sich der Generator und die Elektrode 3 auf dem gleichen Potential befinden. So könnte eine solche Verbindung z.B. auch über die Karosserie eines Fahrzeuges hergestellt sein.

Zwischen diesen beiden Elektroden 1 und 3, die vom Generator 5 direkt beaufschlagt sind, der ein Wechselspannungssignal an diese Elektroden legt, wobei dieses Sinusform oder auch eine andere beliebige Signalform, z.B. Dreieckform haben kann, ist bei der Ausführungsform nach der Fig. 1 eine Zwischenelektrode 2 angeordnet, die mit dem Niederimpedanz-Ausgang des Verstärkers 4 verbunden ist. Damit wird auch diese Elektrode 2 mit einem ähnlichen Signal beaufschlagt, wie die Elektrode 1, d.h. daß die an die Elektroden 1 und 2 angelegten Signale die gleiche Form und vorzugsweise auch die gleiche Amplitude haben.

Die Ausgangsimpedanz des Verstärkers 4 bewegt sich vorzugsweise in der Größenordnung von 0,1 bis 10 Ohm.

Bei einer Annäherung eines Gegenstandes an den Näherungsgeber ändert sich die Kapazität der Elektrode 1 gegen Masse, wodurch sich auch der Arbeitspunkt des Generators 5 und damit dessen Ausgangssignal, z.B. in dessen Frequenz oder Tastverhältnis ändert. Diese Änderungen werden in der Auswerteschaltung 6 erfaßt und, je nach dem jeweiligen Einsatz, in entsprechende Steuer- oder Warnsignale umgesetzt.

Fig. 4 zeigt den Einfluß eines sich dem Näherungsgeber 1, 2, 3, der z.B. in einer Mauer untergebracht, oder in eine Flüssigkeit eingetaucht sein kann, nähernden Gegenstand 13 auf das sich um den Näherungsgeber ausbildenden elektrischen Feldes 9. Dabei schirmt das Feld 9 der Zwischenelektrode 2 teilweise den Einfluß eines sich sonst zwischen den Elektroden 1 und 3 ausbildenden elektrischen Feldes ab. Es kommt daher zur Ausbildung des elektrischen Feldes 10 der Elektrode 1. Dieses schließt sich über einen relativ großen Weg zur Elektrode 3, wobei dieser Weg durch den sich nähernden Gegenstand 13 mehr und mehr verkürzt wird und es dabei überdies zu Verzerrungen kommt. Dies führt zu einer Änderung der Kapazität der Elektrode 1 gegen Masse.

Bei der Ausführungsform nach der Fig. 2 ist neben der Zwischenelektrode 2 eine weitere Zwischenelektrode 20 vorgesehen, in deren Ebene eine Referenzelektrode 21 angeordnet ist, die durch einen umlaufenden Spalt 22 des elektrisch leitenden Belages der Zwischenelektrode 20 von dieser getrennt ist. Dabei umschließt die weitere Zwischenelektrode 20 die Referenzelektrode 21.

Die Referenzelektrode 21 ist mit einem weiteren Ausgang des Generators 5' verbunden, an den auch ein weiterer Verstärker 4' angeschlossen ist, dessen Niederimpedanzausgang mit der weiteren Zwischenelektrode 20 verbunden ist.

Der Generator 5' kann im wesentlichen durch zwei Schwingkreise gebildet sein, die über getrennte Ausgänge mit den Elektroden 1, bzw. 21 und den Verstärkern 4, 4' verbunden sind.

Die Referenzelektrode 21 bildet mit der Zwischenelektrode 2 eine Referenzkapazität C_{ref} , die vorzugsweise derart bemessen ist, daß sie in der Größenordnung der durch die Elektrode 1 und Masse bestimmten Meßkapazität C_x liegt.

Die Erfassung der Werte der beiden Kapazitäten C_{ref} und C_x kann in der Weise erfolgen, daß das Verhältnis der Frequenzen der im Generator enthaltenen Schwingkreise erfaßt wird, welche Frequenzen von den erwähnten Kapazitäten beeinflußt werden.

So wirken sich mechanische, thermische, chemische und andere Störeinflüsse, die zu Änderungen der Werte der beiden Kapazitäten führen auf beide aus, wodurch das Verhältnis der Frequenzen der Schwingungen der beiden Schwingkreise kaum beeinflußt wird und daher das Ergebnis der Messung kaum beeinflußt.

Nähert sich dagegen ein Gegenstand dem Näherungsgeber nach der Fig. 2, so ändert sich dadurch lediglich die Meßkapazität C_x , nicht aber die Referenzkapazität C_{ref} , wodurch sich auch das Verhältnis der Frequenzen der beiden Schwingkreise des Generators 5' ändert, das in der Auswerteschaltung 6 ermittelt wird. Dabei ergibt sich bei der Ausführungsform nach der Fig. 2 eine Feldverteilung, die der in der Fig. 4 dargestellten im wesentlichen entspricht.

Die Ausführungsform nach der Fig. 2 kann auch in der Weise abgeändert werden, daß zwischen den beiden Zwischenelektroden 2 und 20 eine weitere mit Masse, und daher mit dem Generator 5' verbundene Elektrode angeordnet ist, sodaß sich die Referenzkapazität C_{ref} zwischen der Referenzelektrode 21 und der zwischen den Zwischenelektroden 2, 20 angeordneten mit Masse verbundenen Elektrode ausbildet, die in der Fig. 2 nicht dargestellt ist. Die Anordnung dieser weiteren, mit Masse verbundenen Elektrode ist insbesondere bei Generatoren 5' von Vorteil, deren Ausgänge Signale mit unterschiedlichen Frequenzen liefern, damit sich Interferenzerscheinungen nicht im Meßergebnis auswirken.

Die Fig. 5a bis f zeigen verschiedene Anwendungsbeispiele von erfindungsgemäßen Näherungsgebern.

So zeigt Fig. 5a eine Anwendung als Abstandssensor bei einem Fahrzeug, wobei die Elektrode 3 durch die Karosserie gebildet ist und die Zwischenelektrode 2 und die Elektrode 1 über elektrisch isolierende Halterungen mit der Karosserie verbunden sind. Bei einer Annäherung an ein Hindernis ändert sich die

Kapazität der Elektrode 1 gegen Erde, welche Änderung entsprechend ausgewertet werden kann, z.B. zur Aktivierung eines optischen oder akustischen Warnsignales.

Fig. 5b zeigt ein Beispiel einer Anwendung des Näherungsgebers nach der Fig. 1 bei einer Aufzugstüre. Dabei ist die Elektrode 3 durch den metallischen Türstock gebildet, an dessen der Türe zugekehrten Stirnfläche die Zwischenelektrode 2 und die Elektrode 1, jeweils über elektrisch isolierende Zwischenlagen voneinander getrennt aufgebracht sind, wobei diese Elektroden gemäß der Fig. 1 angeschlossen sind.

Beim Beispiel 5c ist ein Bodensensor nach der Fig. 1 aufgebaut, wobei die Elektrode 3 durch die Erde gebildet ist, in der die beiden anderen Elektroden 1 und 2 eingebettet sind. Der Anschluß der Elektroden an den Generator und den Verstärker ist gleich, wie bei der Fig. 1. Nähert sich eine Person dem Bodensensor, so ändert sich dessen Kapazität, welche Änderung entsprechend ausgewertet werden kann.

Fig. 5d zeigt eine Lösung für einen Näherungsgeber als Sicherung z.B. für Bilder od. dgl. Dabei bildet die Mauer die Elektrode 3 und das zu schützende Objekt die Elektrode 1. Die Zwischenelektrode 2 ist gegen beide isoliert angeordnet. Bei Annäherung einer Person oder eines Gegenstandes ändert sich die Kapazität der Elektrode 1 gegen Masse, welche Änderung entsprechend ausgewertet werden kann.

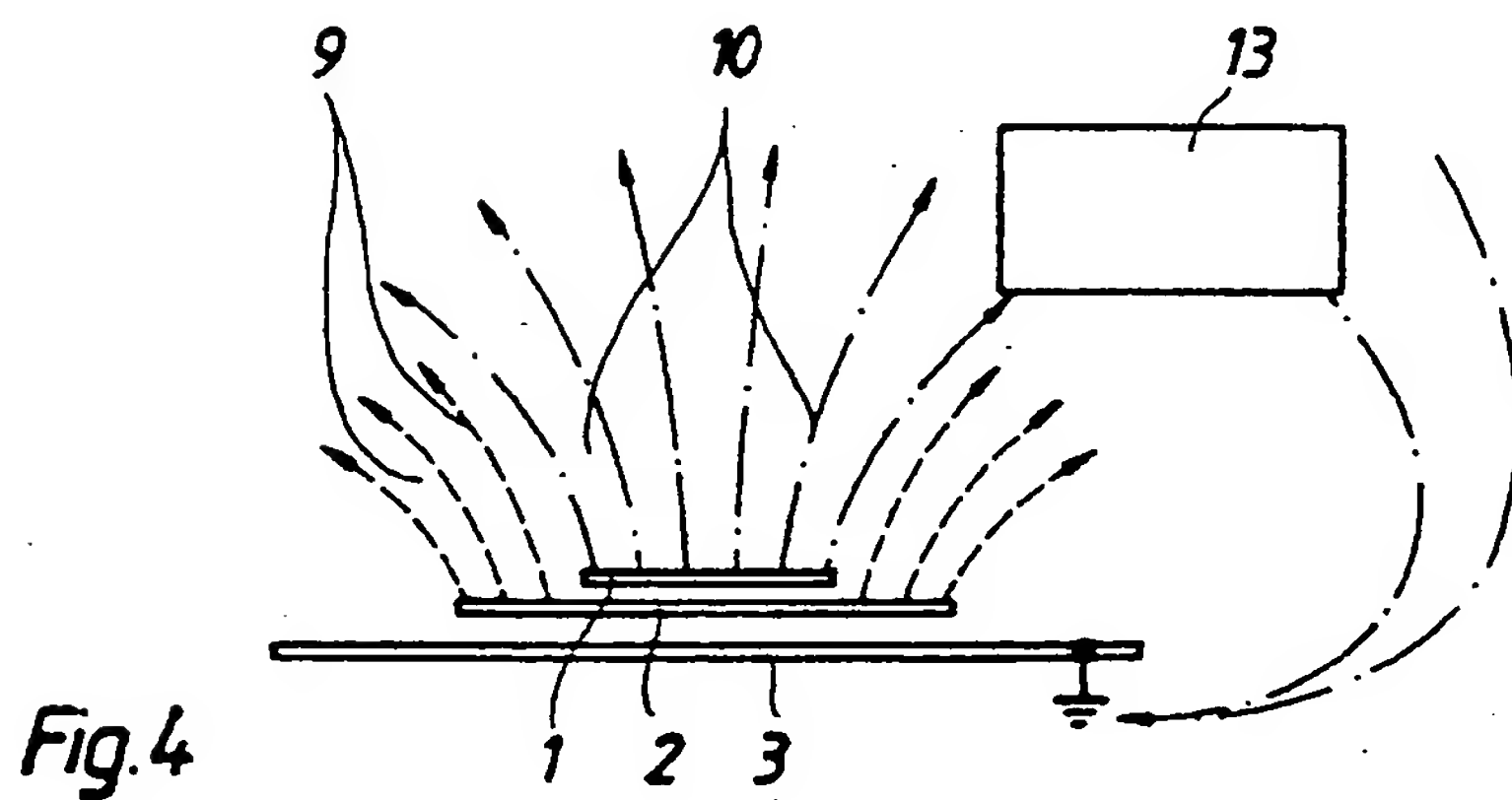
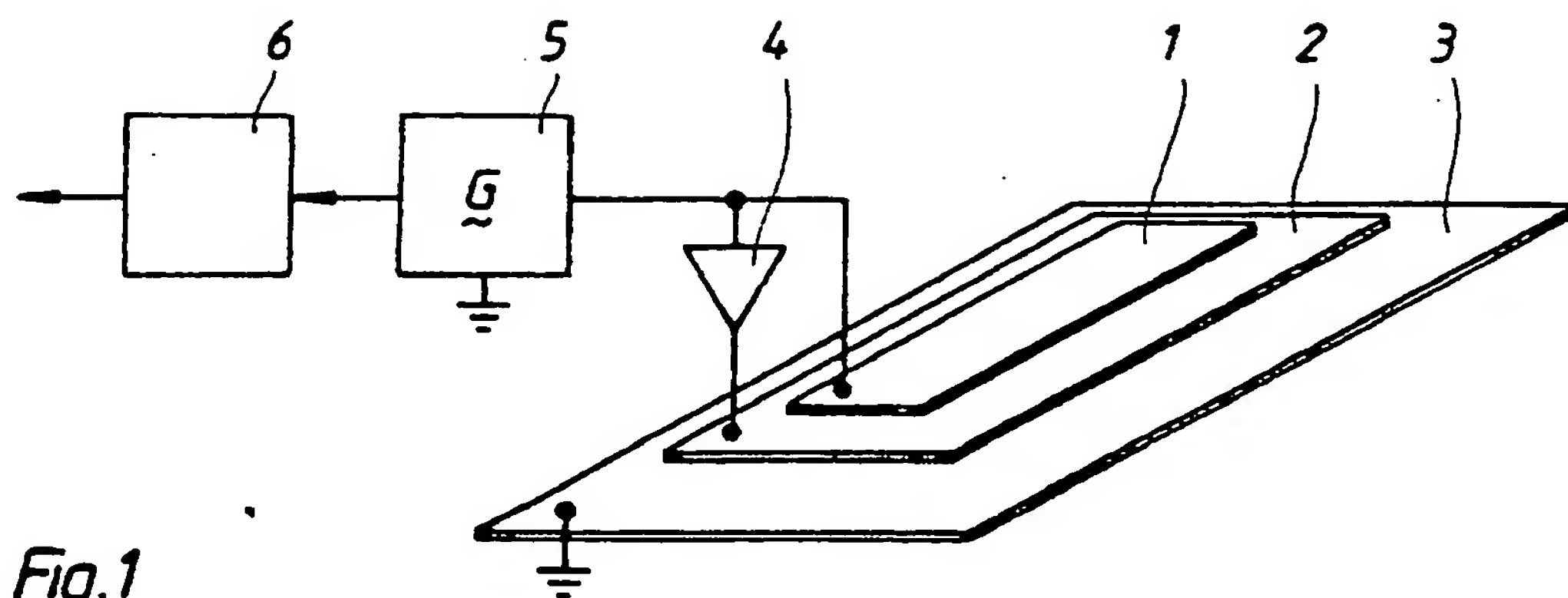
Fig. 5e zeigt die Verwendung eines Näherungsgebers nach der Fig. 1 als berührungslos arbeitende Taste. Diese besteht aus einer mit Masse verbundenen elektrisch leitenden Folie, einer an dieser isoliert angeordneten Zwischenelektrode 2, in deren Ebene eine von dieser isolierte Elektrode 1 angeordnet ist, wobei die Elektroden gemäß der Fig. 1 mit dem nicht dargestellten Generator und einem Verstärker verbunden sind.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Kapazitiver Näherungsgeber bei dem zwei voneinander isoliert gehaltene Elektroden mit einem Signalgenerator elektrisch verbunden sind, von denen mindestens eine flächig ausgebildet ist, wobei der Eingang eines Verstärkers mit einer dieser Elektroden verbunden ist, dadurch gekennzeichnet,
daß der Ausgang des Verstärkers (4) mit einer zwischen den mit dem Generator (5) ständig verbundenen Elektroden (1, 3) angeordneten Zwischenelektrode (2) verbunden ist, die gegenüber den beiden übrigen Elektroden (1, 3) isoliert angeordnet ist.
2. Näherungsgeber nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Zwischenelektrode (2) eine Fläche aufweist, deren Größe zwischen jener der beiden übrigen Elektroden (1, 3) liegt, wobei die kleinste Elektrode (1) im wesentlichen zentrisch zur Zwischenelektrode (2) angeordnet ist und die letztere die kleinere Elektrode (1) im wesentlichen allseitig überragt.
3. Näherungsgeber nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß die drei Elektroden (1, 2, 3) parallel und im wesentlichen konzentrisch zueinander angeordnet sind.
4. Näherungsgeber nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen einer mit dem Generator (5) und der mit dem Verstärker (4) verbundenen Zwischenelektrode (2) eine weitere Zwischenelektrode (20) angeordnet ist, in deren Bereich eine von dieser isolierte, Referenzelektrode (21) vorgesehen ist, deren Fläche wesentlich kleiner als jene der weiteren Zwischenelektrode (20) ist, wobei die Referen-

renzelektrode (21) mit einem weiteren Ausgang des Generators (5') verbunden ist und die weitere Zwischenelektrode (20) mit dem Ausgang eines mit der Referenzelektrode (21) eingangsseitig verbundenen weiteren Verstärkers (4') verbunden ist.

5. Näherungsgeber nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Referenzelektrode (21) in der Ebene der weiteren Zwischenelektrode (20) angeordnet ist und vorzugsweise von dieser allseitig umschlossen ist.
6. Näherungsgeber nach Anspruch 4 oder 5,
dadurch gekennzeichnet,
daß zwischen den beiden Zwischenelektroden (2, 20) eine weitere, mit einem eine Potentialdifferenz zum mit der Referenzelektrode (21) verbundenen Ausgang des Generators (5') aufweisenden Ausgang desselben verbundene Elektrode angeordnet ist.



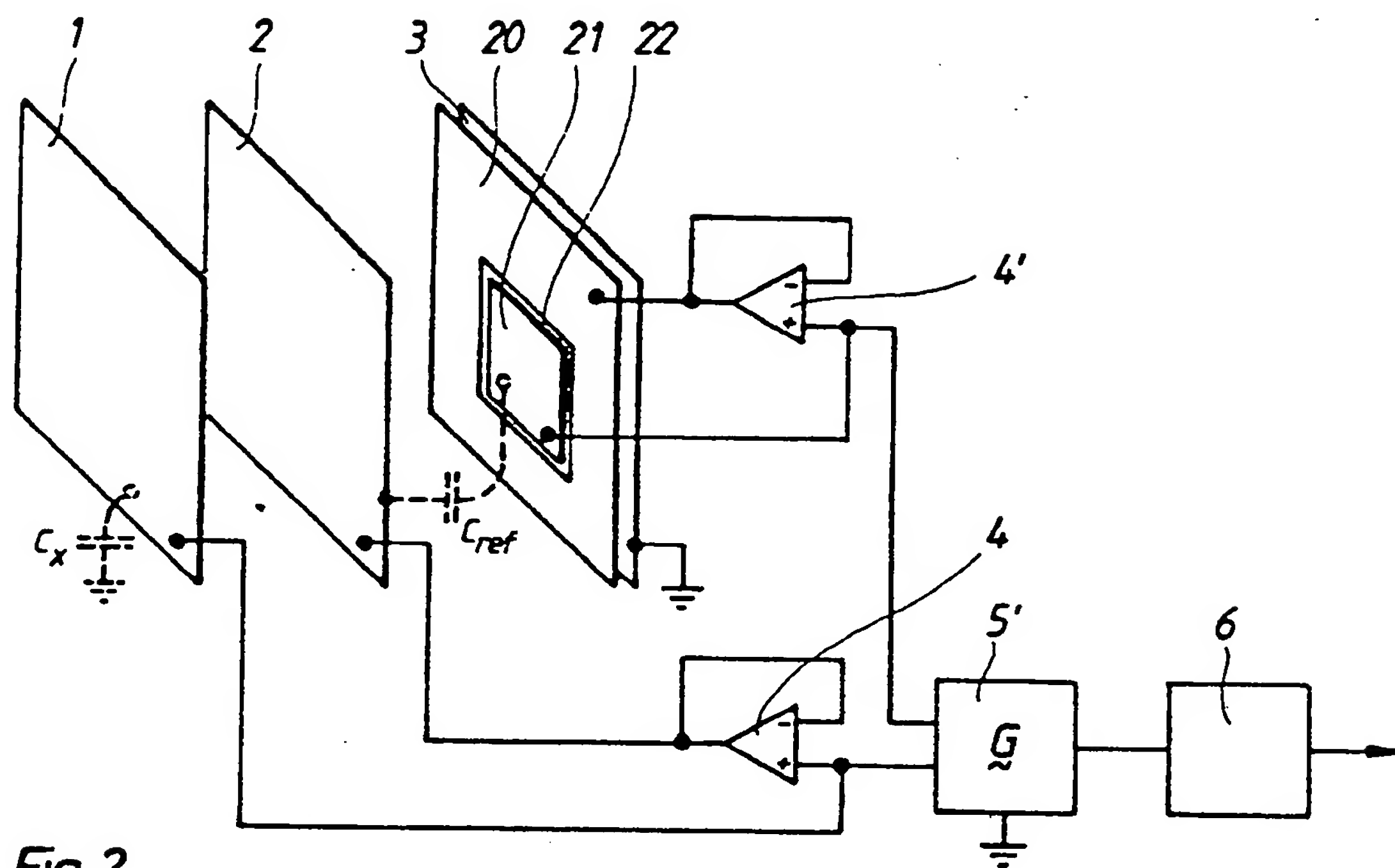


Fig. 2

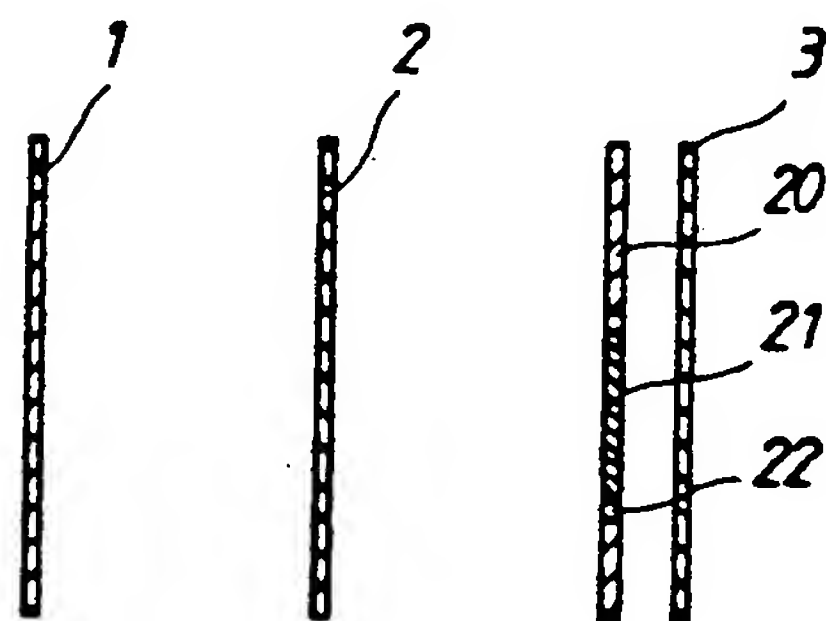
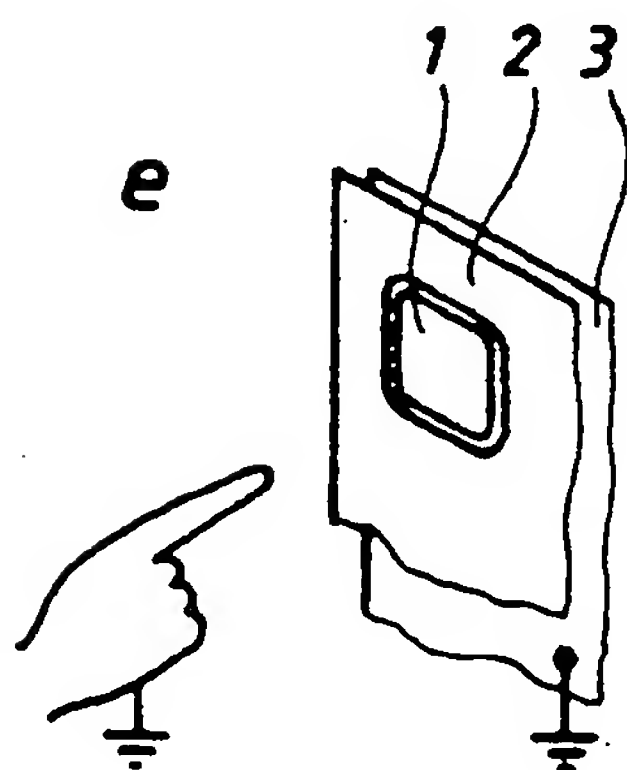
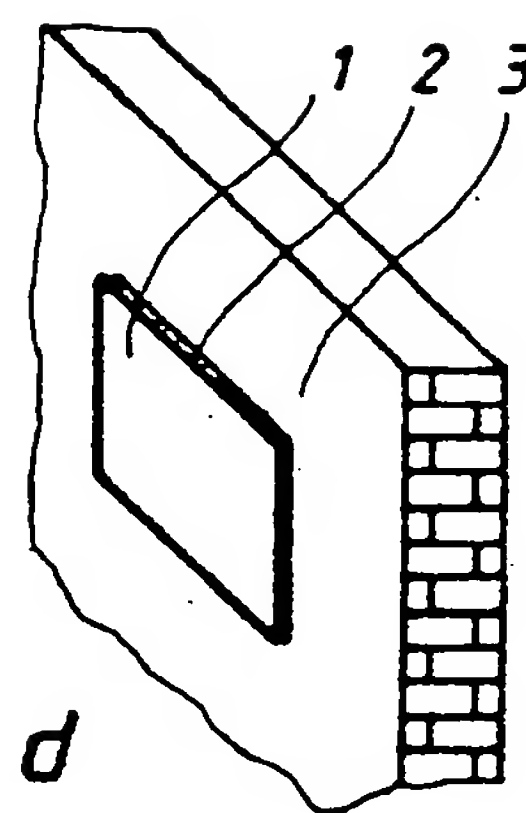
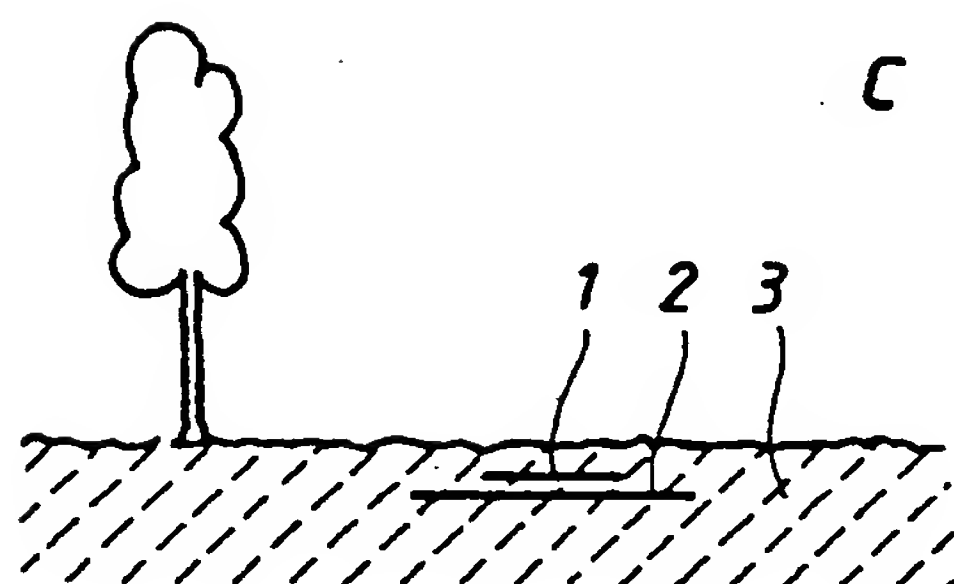
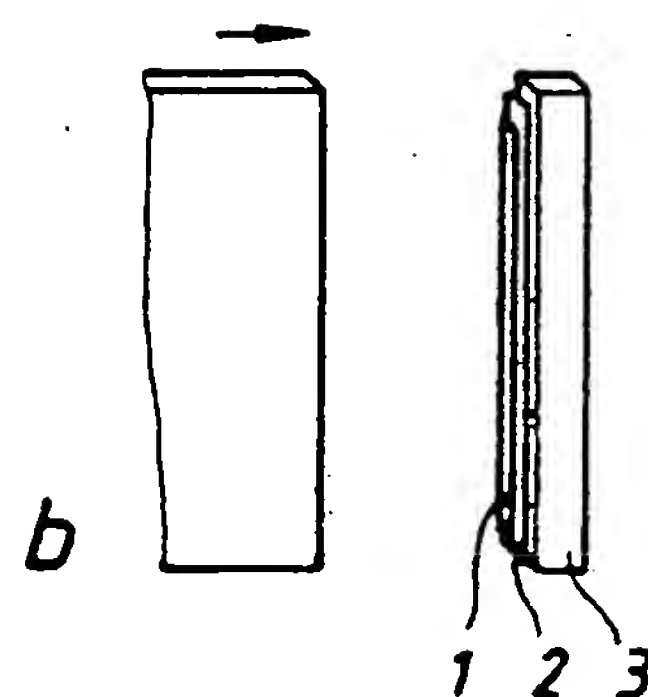
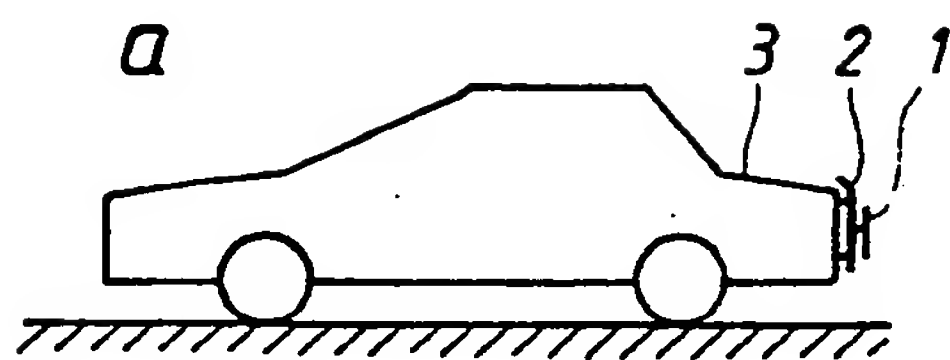


Fig. 3

Fig. 5



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/AT 89/00021

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) * According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC <div style="margin-top: 10px;"> Int.Cl.⁴ H03K 17/955 </div>														
II. FIELDS SEARCHED <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">Minimum Documentation Searched ⁷</div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <th style="width: 25%;">Classification System</th> <th style="width: 75%;">Classification Symbols</th> </tr> <tr> <td style="height: 40px; vertical-align: top; padding: 5px;"> Int.Cl.⁴ </td> <td style="padding: 5px;"> H03K;G01D;G01V </td> </tr> </table> <div style="text-align: center; margin-top: 10px; font-size: small;"> Documentation Searched other than Minimum Documentation to the extent that such Documents are included in the Fields Searched * </div>			Classification System	Classification Symbols	Int.Cl. ⁴	H03K;G01D;G01V								
Classification System	Classification Symbols													
Int.Cl. ⁴	H03K;G01D;G01V													
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT * <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <th style="width: 10%;">Category *</th> <th style="width: 60%;">Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²</th> <th style="width: 30%;">Relevant to Claim No. ¹³</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">X</td> <td style="padding: 5px;"> GB, A, 2005422 (BUCK et al.) 19 April 1979 see page 2, line 70 - page 3, line 5; figure 2 </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1-3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">X</td> <td style="padding: 5px;"> <div style="text-align: center;">--</div> US, A, 3496381 (WISNIA) 17 February 1970 see column 1, line 59 - column 3, line 19; figure </td> <td style="text-align: center; vertical-align: top; padding: 5px;">1,3</td> </tr> <tr> <td colspan="3" style="text-align: center; padding: 20px;"> ----- </td> </tr> </table>			Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³	X	GB, A, 2005422 (BUCK et al.) 19 April 1979 see page 2, line 70 - page 3, line 5; figure 2	1-3	X	<div style="text-align: center;">--</div> US, A, 3496381 (WISNIA) 17 February 1970 see column 1, line 59 - column 3, line 19; figure	1,3	-----		
Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³												
X	GB, A, 2005422 (BUCK et al.) 19 April 1979 see page 2, line 70 - page 3, line 5; figure 2	1-3												
X	<div style="text-align: center;">--</div> US, A, 3496381 (WISNIA) 17 February 1970 see column 1, line 59 - column 3, line 19; figure	1,3												

<div style="display: flex; justify-content: space-between; font-size: x-small;"> <div style="width: 48%;"> <p>* Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> </div> <div style="width: 48%;"> <p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p> </div> </div>														
IV. CERTIFICATION <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Date of the Actual Completion of the International Search <div style="margin-top: 10px;">14 June 1989 (14.06.89)</div> </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Date of Mailing of this International Search Report <div style="margin-top: 10px;">30 June 1989 (30.06.89)</div> </td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> International Searching Authority <div style="margin-top: 10px;">EUROPEAN PATENT OFFICE</div> </td> <td style="width: 50%; padding: 5px;"> Signature of Authorized Officer </td> </tr> </table>			Date of the Actual Completion of the International Search <div style="margin-top: 10px;">14 June 1989 (14.06.89)</div>	Date of Mailing of this International Search Report <div style="margin-top: 10px;">30 June 1989 (30.06.89)</div>	International Searching Authority <div style="margin-top: 10px;">EUROPEAN PATENT OFFICE</div>	Signature of Authorized Officer								
Date of the Actual Completion of the International Search <div style="margin-top: 10px;">14 June 1989 (14.06.89)</div>	Date of Mailing of this International Search Report <div style="margin-top: 10px;">30 June 1989 (30.06.89)</div>													
International Searching Authority <div style="margin-top: 10px;">EUROPEAN PATENT OFFICE</div>	Signature of Authorized Officer													

ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO.

AT 8900021
SA 26839

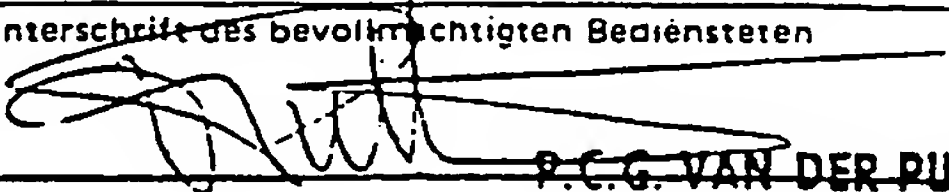
This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report. The members are as contained in the European Patent Office EDP file on 23/06/89. The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information.

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB-A- 2005422	19-04-79	DE-A, B 2744785	12-04-79
		FR-A- 2405594	04-05-79
		JP-A- 54061677	18-05-79
		SE-A- 7809630	06-04-79

US-A- 3496381	17-02-70		

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen: PCT/AT 89/00021

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int. Cl. 4 H 03 K 17/955		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int. Cl. 4	H 03 K; G 01 D; G 01 V	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehorende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
X	GB, A, 2005422 (BUCK et al.) 19. April 1979, siehe Seite 2, Zeile 70 - Seite 3, Zeile 5; Figur 2 --	1-3
X	US, A, 3496381 (WISNIA) 17. Februar 1970, siehe Spalte 1, Zeile 59 - Spalte 3, Zeile 19; Figur ----	1,3
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist</p> <p>"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p> </div> </div>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
14. Juni 1989		30. 06. 89
Internationale Recherchenbehörde		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten
Europäisches Patentamt		 P.C.G. VAN DER PUTTEN

ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.

AT 8900021
 SA 26839

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patendokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am 23/06/89.
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB-A- 2005422	19-04-79	DE-A, B 2744785	12-04-79
		FR-A- 2405594	04-05-79
		JP-A- 54061677	18-05-79
		SE-A- 7809630	06-04-79

US-A- 3496381	17-02-70	Keine	

EPO FORM P0473

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82